

プレストレスジョイントを用いたプレキャスト PC 床版の床版取替への適用検討

阪神高速道路(株) 正会員 ○新名 勉

清水建設(株) 正会員 小林 顕 フェロー会員 興石 正己

1. はじめに

阪神高速道路では、昭和 48 年より前の道路橋示方書で設計され、その後、鋼板接着補強された RC 床版のうち、耐疲労性の低下が懸念される径間・パネルを大規模修繕事業の対象とし、その低下の程度に応じて、補修、補強、取替等の対策を予定している。このうち、取替（床版の更新）では、プレキャスト PC 床版（以下、PCa 床版という）が採用されることが多いが、現状では、橋軸方向の接合構造は、ループ継手を用いた場所打ちの RC 構造が標準となっている。この場合、①床版厚はループ継手部の鉄筋配置により決定し、既設床版と比較して大きくなる、②ループ継手部の配筋、間詰めコンクリート打設・養生など、一定の現場作業を要する、③場所打ち RC 構造部における長期的な耐久性の懸念など、設計および施工の面で改善の余地が認められる。著者らは、これらに対応すべく、PCa 床版の橋軸方向の接合部に適用できる継手（プレストレスジョイント、以下、PS ジョイントという）の開発を進めており、本稿ではその床版取替への適用検討について報告する。

2. 構造概要

PS ジョイントは、シールドセグメントのリング間（縦断方向）継手として使用されているピン挿入型継手の技術を PCa 床版に適用させて、急速施工、高性能化、環境負荷の低減を目指すものである（図 1）。PS ジョイントは、施工時にオスボルトをメスケース内の皿バネに押し付けられた楔型のコマに押込むことでボルトを接合させる仕組みで、接合後はコマとフタの楔機構により引抜力を伝達する機械式継手である¹⁾（図 2）。

PS ジョイント床版は、(a)PCa 床版の接合面に PS ジョイントを埋込み、床版同士を押し込むことで一体化し、急速施工を可能とする、(b)オスボルトを PE シースで被覆し、プレグラウト樹脂を注入することで必要な可動域を設け、接合時の施工誤差を吸収するとともにグラウト作業を不要とする、(c)接合部にプレストレスを導入することにより継手部の耐久性が向上する、等の特徴を有する。

3. PS ジョイントを用いた床版の比較設計

PS ジョイント床版について、その厚さを変化させた比較設計を実施し、取替の対象となる既設 RC 床版への適用性を検討した。ここでは、主桁支間を 4.0m と仮定し、道路橋示方書に適合した床版（床版厚 210mm）と、

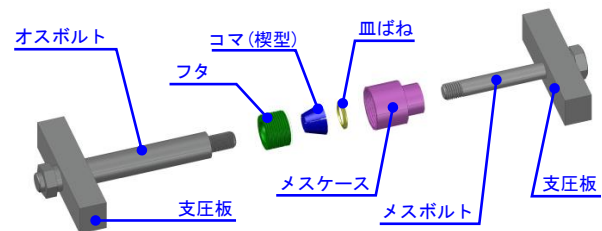


図 1 PS ジョイントボルト概要

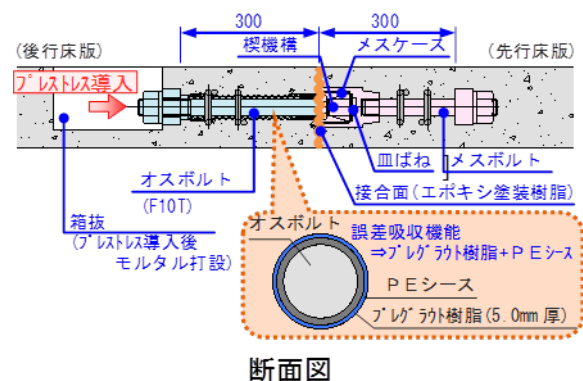
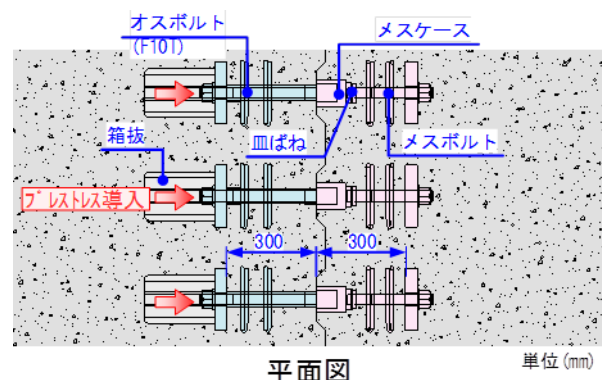


図 2 PS ジョイント床版接合部概要

キーワード 床版取替, プレキャスト PC 床版, プレストレスジョイント, 急速施工

連絡先 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町 4-1-3 阪神高速道路株式会社 TEL 06-4963-5602

上部工死荷重を増加させないことを意図して、床版厚 180mm の既設橋梁を対象とした。床版厚 180mm は、取替の対象となる保有ストックが多いことをふまえて設定した。PS ジョイントの仕様および配置は、PCa 床版の接合部において設計荷重時にフルプレストレス、終局荷重時に引張応力度制限値以下となるように決定した。

表 1 に比較設計結果を、図 3 に既設橋梁（床版厚 180mm）に対する PS ジョイント床版の概要を示す。コンクリートの設計基準強度は、従来より薄い部材であり、動輪荷重による押抜きせん断破壊及びプレストレスによる支圧力に対する抵抗性を確保するため、一般的な 50 kN/mm^2 ではなく 70 kN/mm^2 で設定した。一連の検討により、既設橋梁の薄い床版厚に対して、PS ジョイントボルトの寸法、配置ピッチ、断面内の配置高さや、鉄筋、横締め PC 鋼線、箱抜き等も含めた構造の妥当性、設計の成立性を確認することができた。なお、PS ジョイントのプレストレス導入にともなう支圧力、定着部近傍の局所応力に対する補強検討は別途実施しており、所要の安全性は確認している²⁾。

4. まとめ

PS ジョイント床版の比較設計を行い、薄い床版厚に対する構造の妥当性や設計の成立性を確認し、床版取替の対象となる設計年次の古い既設橋梁への適用の見通しを得た。

参考文献

- 1) 小林・新名・宮田・興石：プレストレスジョイントの性能確認試験，土木学会第 73 回年次学術講演会概要集，2018. 8(投稿中)
- 2) 小林・新名・興石：プレストレスジョイントを用いた PCa 床版の設計，コンクリート工学会年次論文集，2018. 7(投稿中)

表 1 比較設計結果

床版厚 (t)	210mm (道路橋示方書に適合)	180mm (既設橋梁を参考)
床版支間 (L)	4.0m	3.4m
断面図 (単位:mm)		
平面図 (単位:mm)		
道路橋示方書への適合	○	×
コンクリート設計基準強度	50 N/mm^2	70 N/mm^2
PSジョイントボルト径	M36	M36
PSジョイントピッチ	@500mm	@350mm
箱抜形状	△(箱抜部下面への横筋配置不可)	△(箱抜部下面への横筋配置不可)
補強方法	○	△(狭隙であり補強筋配置余裕が小)
構造妥当性	○(偏心が確保できる)	△(図心配置となる)
設計成立性	○(同程度の実績あり)	△(耐荷試験・解析により確認)
長期耐久性	○(床版厚は道路橋示方書に準拠)	△(動輪荷重試験等により性能確認)
施工性	◎(押込みしやすい)	○(押込み実験で確認)
工場製作性	○	△(床版厚が薄く製作に手間がかかる)
誤差吸収	○	△(PSジョイント、鉄筋配置の余裕に乏しい)
床版取替への適用性	△(上部工死荷重は増加)	○(上部工死荷重は不変)
コメント	・ H24道路橋示方書に準拠した床版厚であり、長期耐久性、施工性等において優位。 ・ 部材に余裕があり、PSジョイント定着部や箱抜部は問題なく補強可能。 ・ 上部工死荷重が増加するため、橋全体系の照査が必要。	・ 床版厚が薄いため、長期耐久性、施工性等の確認が必要。 ・ 床版厚が薄いため、PSジョイント定着部や箱抜部の検討が必要である。 ・ 上部工死荷重が不変のため、橋全体系への影響は無い。
総合評価 (床版取替として)	△	○

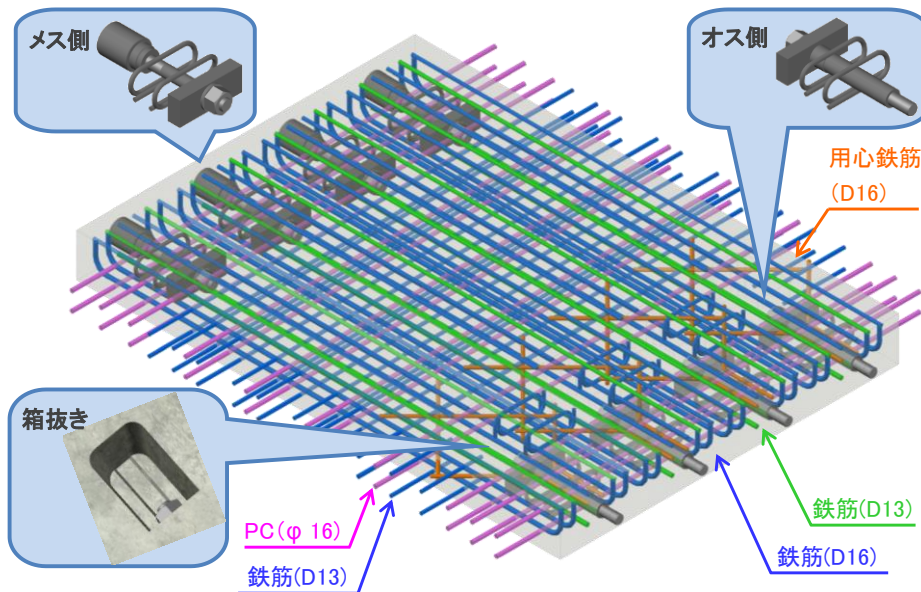


図 3 PS ジョイント床版 (t=180mm) 概要